

SVERIGE

(12) **PATENTSKRIFT**

(13) **C2**

(11) **517 625**

(19) SE

(51) Internationell klass 7
A61N 5/01, 5/10



**PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET**

(45) Patent meddelat **2002-06-25**
(41) Ansökan allmänt tillgänglig **1997-08-10**
(22) Patentansökan inkom **1997-01-22**
(24) Löpdag **1997-01-22**
(62) Stamansökans nummer
(86) Internationell ingivningsdag
(86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent
(83) Deposition av mikroorganism

(21) Patentansöknings-
nummer **9700177-0**

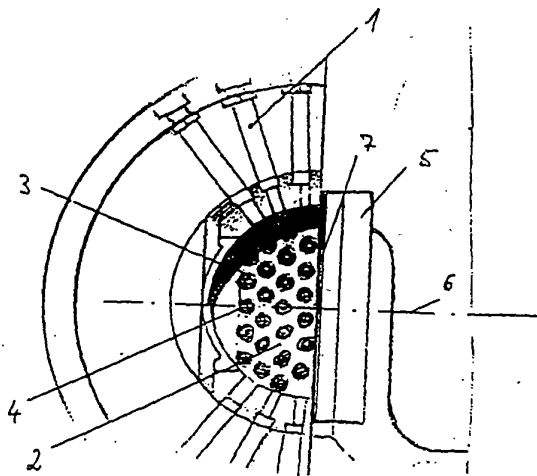
Ansökan inkommen som:

- ☒ svensk patentansökan
☐ fullföljd internationell patentansökan med nummer
☐ omvandlad europeisk patentansökan med nummer

(30) Prioritetsuppgifter
1996-02-09 DE 196 04 789.7

- (73) PATENTHAVARE **GKS GmbH, München DE**
(72) UPPFINNARE **Hans-Jürg Kreiner, München DE**
(74) OMBUD **Noréns Patentbyrå AB**
(54) BENÄMNING **Anordning för radiokirurgisk behandling av en patient i huvudet eller hjärnan, där en vridbar kollimatorhjälm möjliggör styrning av strålfokus**
(56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER: - - -
(57) SAMMANDRAG:

Anordning för radiokirurgisk behandling av en patient i partiet vid dennas huvud med flera, på ett sfäriskt skal anordnade, högenergetiska strålningskällor 1, vilka är riktade mot ett bestrålningscentrum, varvid en vridbar kollimatorhjälm 2 har kollimatorer 3, 4, som har olika öppningstvärsnitt för att bilda fokuspunkter med olika diametrar i bestrålningscentrumet.



PRV Patent använder följande dokumentkoder för sina patentskrifter

kod	klartext	kod	klartext
A	allmänt tillgänglig patentansökan	L	allmänt tillgänglig
B	utläggningsskrift *	T1	översättning av kraven i europeisk patentansökan
B5	rättad utläggningsskrift *	T2	rättelse av översättning av kraven i europeisk patentansökan
C	patentskrift *	T3	översättning av europeisk patentskrift
C1	patentskrift *	T4	översättning av europeisk patentskrift i ändrad avfattning
C2	patentskrift	T5	rättad översättning av europeisk patentskrift
C3	rättad patentskrift	T8	rättad översättning av europeisk patentskrift
C5	rättad patentskrift *	T9	korrigerad översättning av europeisk patentskrift
C8	korrigerad förstasida till patentskrift		
E	patentskrift i ändrad lydelse		
E8	korrigerad förstasida till patentskrift i ändrad lydelse		
E9	rättad patentskrift i ändrad lydelse		

* publicerad under äldre lagstiftning

Nationskoder

AP African Regional Industrial Property Organization (ARIPO)	CN Kina	KI Kiribati	RU Ryska Federationen
EA Euroasian Patent Office (EAPO)	CO Colombia	KM Comorena	RW Ruanda
EP Europeiska Patentverket (EPO)	CR Costa Rica	KN St Kitts	SA Saudi-Arabien
OA African Intellectual Property Organization (OAPI)	CU Kuba	KP Dem. Folkrepubliken Korea	SB Salomonöarna
WO World Intellectual Property Organization (WIPO)	CV Kap Verde	KR Republiken Korea	SC Seychellerna
IB WIPO (i vissa fall)	CY Cypern	KW Kuwait	SD Sudan
AD Andorra	CZ Tjeckiska republiken	KY Cayman-öarna	SE Sverige
AE Förenade Arabemiraten	DE Tyskland	KZ Kazachstan	SG Singapore
AF Afghanistan	DJ Djibouti	LA Laos	SH St Helena
AG Antigua	DK Danmark	LB Libanon	SI Slovenien
AJ Anguilla	DM Dominica	LC Saint Lucia	SK Slovakien
AL Albanien	DO Dominikanska republiken	LI Liechtenstein	SL Sierra Leone
AM Armenien	DZ Algeriet	LK Sri Lanka	SM San Marino
AN Nederländska Antillerna	EC Ecuador	LR Liberia	SN Senegal
AO Angola	EE Estland	LS Lesotho	SO Somalia
AR Argentina	EG Egypten	LT Litauen	SR Surinam
AT Österrike	ES Spanien	LU Luxembourgen	ST São Thomé
AU Australien	ET Etiopien	LV Lettland	SV El Salvador
AZ Azerbajdzjan	FI Finland	LY Libyen	SY Syrien
BA Bosnien och Hercegovina	FJ Fiji-öarna	MA Marocko	SZ Swaziland
BB Barbados	FK Falklandsöarna	MC Monaco	TD Tchad
BD Bangladesh	FR Frankrike	MD Moldavien	TG Togo
BE Belgien	GA Gabon	MG Madagaskar	TH Thailand
BF Burkina Faso	GB Storbritannien	MK Makedonien	TJ Tadzjikistan
BG Bulgarien	GD Grenada	ML Mali	TM Turkmenistan
BH Bahrain	GE Georgien	MM Myanmar	TN Tunisien
BI Burundi	GH Ghana	MN Mongoliet	TO Tonga
BJ Benin	GI Gibraltär	MR Mauretanien	TR Turkiet
BM Bermuda	GM Gambia	MS Monsterrat	TT Trinidad och Tobago
BO Bolivia	GN Guinea	MT Malta	TV Tuvalu
BR Brasilien	GQ Ekvatorial Guinea	MU Mauritius	TW Taiwan
BS Bahamasöarna	GR Grekland	MV Maldiverna	TZ Tanzania
BT Bhutan	GT Guatemala	MW Malawi	UA Ukraina
BW Botswana	GW Guinea-Bissau	MX Mexiko	UG Uganda
BY Vitryssland	GY Guyana	MY Malaysia	US Förenta Staterna (USA)
BZ Belize	HK Hongkong	MZ Mocambique	UY Uruguay
CA Kanada	HN Honduras	NA Namibia	UZ Uzbekistan
CF Centralafrikanska Republiken	HR Kroatien	NG Nigeria	VA Vatikanstaten
CG Kongo	HT Haiti	NI Nicaragua	VC St Vincent
CH Schweiz	HU Ungern	NL Nederländerna	VE Venezuela
CI Elfenbenskusten	ID Indonesien	NO Norge	VG Jungfruöarna
CL Chile	IE Irland	NP Nepal	VN Viet Nam
CM Kamerun	IL Israel	NR Nauru	VU Vanuatu
	IN Indien	NZ Nya Zeeland	WS Samoa
	IQ Irak	OM Oman	YD Syd-Jemen
	IR Iran	PA Panama	YE Jemen
	IS Island	PE Peru	YU Jugoslavien
	IT Italien	PG Papua Nya Guinea	ZA Sydafrika
	JM Jamaica	PH Filippinerna	ZM Zambia
	JO Jordanien	PK Pakistan	ZR Zaire
	JP Japan	PL Polen	ZW Zimbabwe
	KE Kenya	PT Portugal	
	KG Kirgistan	PY Paraguay	
	KH Kambodja	RO Rumänien	

Denna uppfinning avser en anordning enligt ingressen till
5 patentkravet 1.

En sådan anordning för radiokirurgisk behandling, särskilt
hjärntumörbehandling av en patient, har flera, tex 201 st
högenergetiska strålningskällor, särskilt gammastrålnings-
10 källor (kobolt 60), som är riktade mot ett bestrålnings-
centrum. Tumören som skall behandlas befinner sig i detta
bestrålningscentrum. Vid en oregelbundet formad tumör är
det nödvändigt att i bestrålningscentrum bilda fokalpunkter
med olika diametrar. För att ställa in olika diametrar är
15 utbytbara kollimatorhjälmarna försedda med kollimatoröpp-
ningar, som kan inriktas till strålningskällorna. Kollima-
torhjälmarna har formen av ett sfäriskt skal, i vilket
kollimatorer med viss tvärsnittsytta begränsar tvärsnittet
hos den från strålningskällan kommande, energirika strålen.
20 I varje hjälm har kollimatorerna enhetlig diameter, tex 4
mm, 8 mm, 14 mm och 18 mm.

För att man skall kunna exakt behandla en oregelbundet
formad tumör fordras det, att man byter ut hjälmarna för att
25 bilda fokalpunkter med olika diameter. För detta förs
patienten ut ur behandlingsanordningen efter varje
bestrålning, patientens huvud frigörs ur en stereotaktisk
ram, vilken under behandlingen håller patientens huvud i
ett fixerat läge, och en ny hjälm sätts på, varefter
30 patientens huvud åter fixeras i den stereotaktiska ramen
och patienten förs in i behandlingsanordning för bestrål-
ning.

Syftet med uppfinningen är att åstadkomma en anordning av
35 ovannämnt slag, som förenklar behandlingsförfarandet,
särskilt vid behandling av en oregelbundet formad tumör.

- 2 -

Detta syfte uppnås enligt uppfinningen genom de kännetecknande särdragen i patentkravet 1.

För detta ändamål har kollimatorhjälmens kollimatorer med
5 olika öppningstvårsnitt. Genom vridning av kollimatorhjälmens kan kollimatorerna med önskade öppningstvårsnitt anbringas framför strålningskällorna för att bestämma tvårsnittet hos de enskilda strålarna vid bildandet av den
10 önskade fokalpunkten i bestrålningscentrumet. För detta ändamål har angränsande kollimatorer på en sfärisk zon olika öppningstvårsnitt, varvid vinkelavstånden mellan angränsande kollimatorer i kollimatorhjälmens alla sfäriska zoner ligger på samma vinkelavstånd med avseende på
15 hjälmens axel, på vilken ifrågavarande spetspunkter hos vinkelavstånden ligger. För detta ändamål är kollimatorhjälmens vridbart lagrad kring sin hjälmaxel i förhållande till den stereotaktiska ramen, i vilken patientens huvud är fixerat. I ifrågavarande vridningsvinkelläge för kollimatorhjälmens kring sin hjälmaxel är kollimatorer med samma
20 öppningstvårsnitt, tex 4 mm eller 8 mm, anordnade i de olika sfäriska zonerna.

I varje sfärisk zon på kollimatorhjälmens sfäriska skal kan kollimatorerna vara anordnade gruppvis, varvid det till
25 varje grupp hör minst två kollimatorer med olika öppningstvårsnitt (särskilt 4 mm och 8 mm). Alltefter hur tätt kollimatorerna är anordnade i resp sfärisk zon, kan kollimatorhjälmens vridningsvinkel ske från ett vinkelläge till ett annat inom ett vinkelintervall om 5° till 10°,
30 särskilt ca 7°. I ifrågavarande vinkelläge ligger kollimatorhjälmens an mot ett anslag. Vridningen kan exempelvis ske genom en pneumatisk drivning.

Uppfinningen beskrivs närmare nedan med hjälp av ritningarna, i vilka:
35

Fig 1 visar ett utföringsexempel på en behandlingsanordning; och

- 3 -

Fig 2 visar ett utföringsexempel på en kollimatorhjälm, som kan användas i anordningen i fig 1.

Den visade anordningen för radiokirurgisk behandling, särskilt hjärntumörbehandling, har högenergetiska strålningskällor 1 i form av kobolt-60-källor, som är anordnade på en sfärisk zon. Gammastrålningskällorna 1 är riktade mot ett bestrålningscentrum, i vilket man placerar patientens vävnadsparti, som skall behandlas.

10

Koaxiellt med de på den sfäriska zonen anordnade, högenergetiska strålningskällorna är det anordnat en kollimatorhjälm 2 i behandlingsanordningen. Såsom närmare beskrivs i samband med fig 2 är denna försedd med kollimatorer 3 och 4 med olika öppningstvårsnitt. Varje kollimator tjänstgör som bländare (bländarmaterialet är tex wolfram) för begränsning av tvärsnittet hos resp högenergistråle, som är riktad mot behandlingscentrumet.

20 För fixering av patientens huvud inuti kollimatorhjälmens tjänstgör på känt sätt stereotaktiska ramar 5, som endast visas schematiskt i fig 1. Genom de stereotaktiska ramarna säkerställs att patientens huvud fixeras i rätt läge i behandlingsanordningen, så att vävnadspartiet, som skall 25 behandlas, befinner sig i strålningscentrumet under hela behandlingen.

För att man skall kunna ställa in olika tvärsnitt hos strålningskällornas 1 enskilda strålar för att bilda olika 30 fokaldiametrar i bestrålningscentrumet, är kollimatorhjälmens 2 vridbart lagrad kring sin hjälmmaxel 6 i förhållande till de stereotaktiska ramarna 5. Genom vridning av kollimatorhjälmens 2 kan kollimatorer 3 och 4 med olika öppningstvårsnitt riktas in i förhållande till strålningskällorna i olika vridningsvinkellägen kring hjälmmaxeln 6. 35 Kollimatorernas 3 öppningstvårsnitt är större och har tex diametern 8 mm. Kollimatorerna 4 har öppningstvårsnitt, som

är mindre än kollimatorernas 3 öppningstvårsnitt, och som
tex har diametern 4 mm. Kollimatorerna 3 och 4 är i det
visade utföringsexemplet anordnade i fem sfäriska zoner på
kollimatorhjälmen 2. Vinkelavståndet mellan en kollimator 3
5 och en kollimator 4 i vardera av de sfäriska zonerna uppgår
till α . Detta vinkelavstånd α föreligger mellan alla
kollimatorer 3 och kollimatorer 4 i kollimatorhjälmens 2
sfäriska zoner. Värdet på α kan vara 5° till 10°, särskilt
ca 7°, alltefter hur tätt kollimatorerna 3, 4 är anordnade
10 i ifrågavarande sfärisk zon på kollimatorhjälmen 2.

Den vridbara lagringen av kollimatorhjälmen 2 i förhållande
till den stereotaktiska ramen 5 kan åstadkommas genom ett
vridlager 7, vilket kan vara utformat som ett tunt ring-
15 lager. Vid bestrålningen av ett oregelbundet format
vävnadsparti, tex en tumör, bestäms ifrågavarande strål-
ningstvårsnitt hos de från strålningskällorna 1 utsända
strålarna exempelvis av kollimatorer 4 i ett första
behandlingssteg. Härvid är kollimatorernas 4 öppningar
20 inriktade med strålningskällorna 1. För det efterföljande
behandlingssteget inriktas kollimatorernas 3 öppningar med
strålningskällorna 1 genom vridning av kollimatorhjälmen
vinkeln α kring hjälmaxeln 6, så att det bildas strålnings-
tvårsnitt hos fokus i behandlingsanordningens bestrålnings-
25 centrum som är annorlunda än i det första behandlings-
steget. Genom packning med motsvarande täthet kan man
anordna kollimatorer med större öppningstvårsnitt, tex med
diametern 14 mm, i ifrågavarande sfäriska zoner hos
kollimatorhjälmen 2. Två, tre eller fyra kollimatorer med
30 olika öppningstvårsnitt bildar en grupp i var och en av
kollimatorhjälmens 2 fem sfäriska zoner, vilken grupp hör
samman med en strålningskälla 1. Kollimatorerna i resp
grupp tjänstgör som bländare för begränsning av strålnings-
tvårsnittet som man önskar för varje tillhörande strål-
35 ningskälla 1. Genom motsvarande vridning av kollimator-
hjälmen 2 kring dess axel 6 ställer man in de önskade
strålningstvårsnitten. Genom en på detta sätt anordnad

- 5 -

kollimatorhjälm med olika ändkollimatorer behöver man inte byta hjälm för att bilda fokalpunkter med olika diametrar i bestrålningscentrum. Därigenom blir det avsevärt enklare att genomföra strålningsbehandlingen, särskilt av oregel-

5 bundet formade vävnadspartier.

Vid den i fig 1 och 2 visade kollimatorhjälm är det frågan om en utföringsform, vid vilken hjälmmaterialet i enskilda kollimatordelar sätts in i motsvarande bländaröpp-

10 ningar, varvid varje kollimatordel som bländarmaterial är ett material som absorberar högenergistrålning, särskilt gammastrålning.

Vid en annan utföringsform av en kollimatorhjälm kan

15 hjälmmaterialet vara ett strålningsavskärmande material, tex en wolfram-kopparlegering. Kollimatorer med olika tvärsnitt utgörs av hål i detta hjälmmaterial, vilka har de önskade, olika öppningstvärsnitten. På detta sätt är det möjligt att enkelt tillverka kollimatorhjälm med olika

20 öppningstvärsnitt vid tätare arrangemang av öppningstvär-snitten.

PATENTKRAV

1. Anordning för radiokirurgisk behandling av en patient i huvud- resp hjärnområdet med flera på en sfärisk zon anordnade, högenergetiska strålningskällor, särskilt gammastrålare tex kobolt 60, som är riktade mot ett bestrålningscentrum, varvid en kollimatorhjälm i form av ett hålsfärskikt (sfäriskt skal) är anordnad koncentriskt med strålningskällorna och har flera kollimatorer, vilka är anordnade på sfäriska zoner med olika diametrar kring en hjälmmaxel på kollimatorhjälmen för begränsning av tvärsnittet hos de mot bestrålningscentrumet riktade strålarna, varvid patientens huvud kan fixeras i en stereotaktisk ram, **kännetecknad av**, att angränsande kollimatorer (3, 4) på en sfärisk zon har olika öppningstvårsnitt, att vinkelavstånden mellan angränsande kollimatorer (3, 4) i alla de sfäriska zonerna har samma vinkelavstånd kring hjälmmaxeln (6), att kollimatorhjälmen (2) är vridbart lagrad kring sin hjälmmaxel (6) med avseende på den stereotaktiska ramen (5), och att det i samma vridningsvinkellägen kring hjälmmaxeln (6) ligger kollimatorer (3, resp 4) med lika stora öppningstvårsnitt i de olika, sfäriska zonerna.

2. Anordning enligt kravet 1, **kännetecknad av**, att det i varje sfärisk zon är anordnat grupper av kollimatorer (3, 4) med åtminstone två olika öppningstvårsnitt.

3. Anordning enligt kravet 1 eller 2, **kännetecknad av**, att vridningsvinkelavståndet mellan två angränsande kollimatorer (3, 4) väljs i vinkelintervallet 5 till 10°.

4. Anordning enligt något av kraven 2 till 3, **kännetecknad av**, att det mellan de minst två angränsande kollimatorerna (3, 4) i varje grupp i ifrågavarande sfärisk zon alltid föreligger samma vridningsvinkelavstånd.

5. Anordning enligt något av kraven 2 till 4, **kännetecknad av**, att kollimatorhjälmen (2) är vridbart lagrad för vrid-

ning i området för ifrågavarande vinkelavstånd mellan kollimatorerna (3, 4) i en grupp.

6. Anordning enligt något av kraven 2 till 5, *kännetecknad*
5 *av*, att varje grupp består av två kollimatorer (3, 4).

7. Anordning enligt något av kraven 2 till 6, *kännetecknad*
av, att varje grupp av i en sfärisk zon anordnade kollimatorer (3, 4) hör till en strålningskälla (1).

10

8. Anordning enligt något av kraven 1 till 7, *kännetecknad*
av, att kollimatorhjälsen (2) består av ett gammastrålningsavskärmande material, och att det i hjälmaterialet finns hål med olika öppningstvärssnitt, som bildar kollimatorerna.
15

Fig. 1

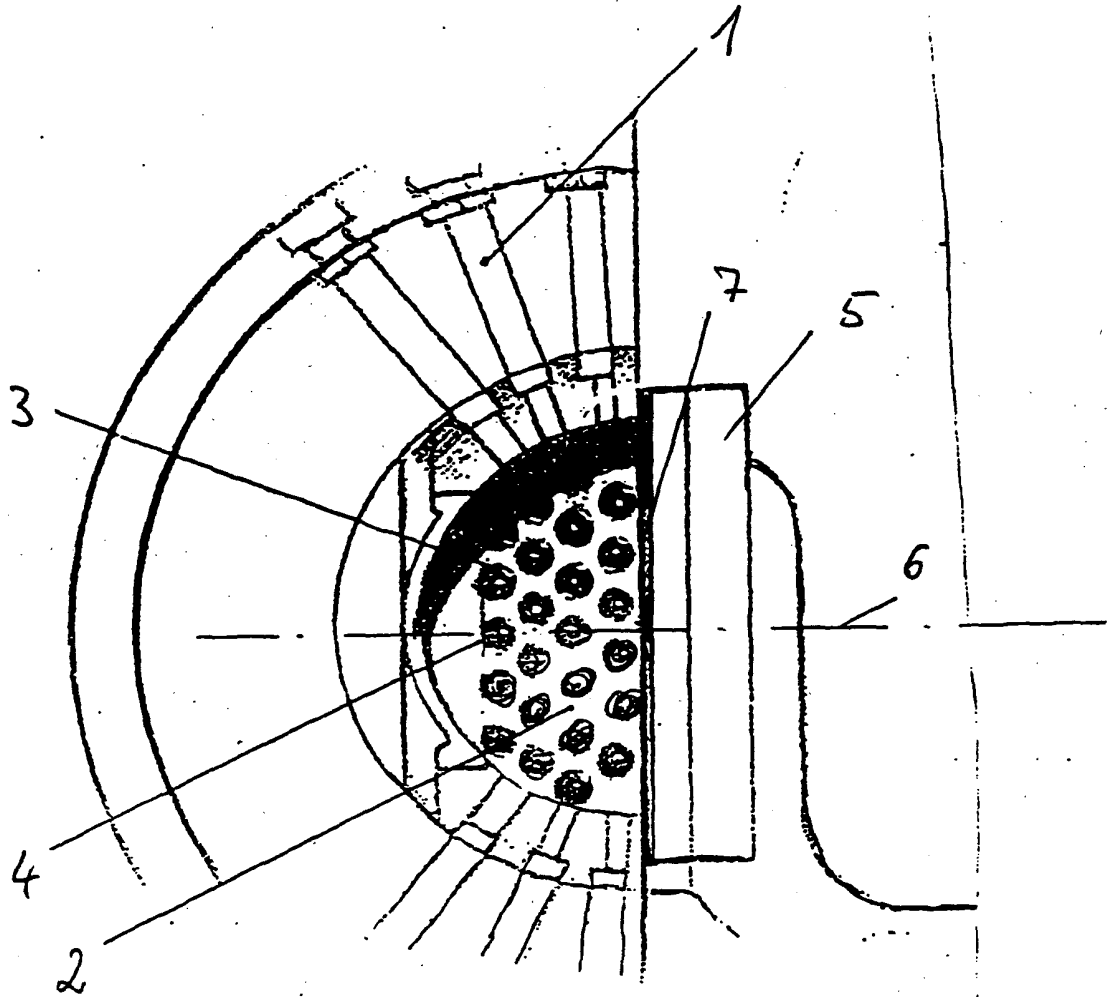


Fig. 2

